



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C22B 59/00 (2020.02); C22B 60/02 (2020.02); C22B 3/24 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2018141853, 28.11.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.11.2018

Дата регистрации:
09.09.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.11.2018

(43) Дата публикации заявки: 28.05.2020 Бюл. № 16

(45) Опубликовано: 09.09.2020 Бюл. № 25

Адрес для переписки:

620002, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул.
Мира, 19, ФГАОУ "УрФУ", Центр
интеллектуальной собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Рычков Владимир Николаевич (RU),
Кириллов Евгений Владимирович (RU),
Кириллов Сергей Владимирович (RU),
Буньков Григорий Михайлович (RU),
Боталов Максим Сергеевич (RU),
Смирнов Алексей Леонидович (RU),
Смышляев Денис Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1400112 A1, 10.07.2000. RU
2567167 C2, 10.11.2015. SU 1464492 A1,
10.07.2000. RU 2647398 C2, 15.03.2018. SU 703929
A1, 07.11.1983. WO 2012126092 A1, 27.09.2012.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАТА СКАНДИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологии
путного извлечения скандия из продуктивных
растворов, образующихся при переработке
редкометаллических руд, содержащих скандий. Для
получения концентрата скандия из
скандийсодержащего раствора проводят сорбцию
скандия из скандийсодержащего раствора на
фосфорсодержащем ионите, промывку
насыщенного фосфорсодержащего ионита,
десорбцию скандия из насыщенного
фосфорсодержащего ионита раствором
карбоната натрия с получением

десорбированного ионита, который направляют
на повторную сорбцию скандия и раствора
десорбции, который предварительно подкисляют
с последующим осаждением концентрата скандия
путем его обработки гидроксидом натрия или
аммиаком. Перед промывкой проводят
десорбцию содержащегося в скандийсодержащем
растворе тория раствором
оксидиэтилдифосфоновой кислоты с концентрацией
50-100 г/дм³. Способ позволяет повысить чистоту
концентрата скандия. 1 таб., 1 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C22B 59/00 (2020.02); C22B 60/02 (2020.02); C22B 3/24 (2020.02)(21)(22) Application: **2018141853, 28.11.2018**(24) Effective date for property rights:
28.11.2018Registration date:
09.09.2020

Priority:

(22) Date of filing: **28.11.2018**(43) Application published: **28.05.2020 Bull. № 16**(45) Date of publication: **09.09.2020 Bull. № 25**

Mail address:

**620002, Sverdlovskaya obl., g. Ekaterinburg, ul.
Mira, 19, FGAOU "UrFU", Tsentr intellektualnoj
sobstvennosti, Marks T.V.**

(72) Inventor(s):

**Rychkov Vladimir Nikolaevich (RU),
Kirillov Evgenij Vladimirovich (RU),
Kirillov Sergej Vladimirovich (RU),
Bunkov Grigorij Mikhajlovich (RU),
Botalov Maksim Sergeevich (RU),
Smirnov Aleksej Leonidovich (RU),
Smyshlyaev Denis Valerevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Uralskij federalnyj universitet
imeni pervogo Prezidenta Rossii B.N. Eltsina"
(RU)**

(54) **METHOD OF PRODUCING SCANDIUM CONCENTRATE**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to technology of associated extraction of scandium from productive solutions formed during processing of rare-earth ores containing scandium. To obtain scandium concentrate from scandium-containing solution, scandium is sorbed from scandium-containing solution on phosphorus-containing ionite, saturated phosphorus-containing ionite is washed, desorption of scandium from saturated phosphorus-containing ionite with sodium carbonate solution to obtain desorbed ionite, which is fed for

repeated sorption of scandium and desorption solution, which is pre-acidified with subsequent precipitation of scandium concentrate by treatment with sodium hydroxide or ammonia. Prior to washing, desorption of thorium containing in scandium-containing solution is carried out with solution of oxyethyl diphosphonic acid with concentration of 50–100 g/dm³.

EFFECT: method increases purity of scandium concentrate.

1 cl, 1 tbl, 1 ex

Изобретение относится к химии и металлургии, конкретно к технологии попутного извлечения скандия из продуктивных растворов, образующихся при переработке редкометалльных руд, содержащих скандий.

Известен способ переработки скандийсодержащих растворов (см. Сорбция и отделение гидролизированных ионов скандия от некоторых сопутствующих ионов металлов. Журнал прикладной химии, 1976, т. 45, С. 1191). Известный способ заключается в следующем. Переработку скандийсодержащих растворов осуществляют сорбцией карбоксильными катионитами. Исходный раствор обрабатывают щелочным реагентом до pH 3,0-4,5 и направляют на ионообменное извлечение. После сорбции иониты в колонке промывают 0,5-2,0 н. раствором хлорида, перхлората или сульфата натрия (аммония). Десорбируют скандий 0,3-3,0 н. раствором азотной, соляной, фосфорной или азотной кислоты.

К причинам, препятствующим достижению указанного ниже технического результата при использовании данного известного способа, относится то, что согласно известному способу необходимо предварительно нейтрализовать исходные растворы до pH 3,0-4,5, что усложняет технологию, приводит к дополнительному расходу реагентов. С другой стороны, нейтрализованные растворы являются очень неустойчивыми и быстро гидролизуются, в растворе появляется осадок, который адсорбирует значительное количество скандия при наличии в исходном растворе значительных количеств титана. Это приводит к потере более 50% скандия.

Известен способ извлечения скандия из растворов переработки техногенного сырья (А. с. 1609166 СССР. Способ извлечения скандия из растворов от переработки отходов производства. Оpubл. 10.05.2000, БИПМ 2000, N 13. С. 395). Известный способ заключается в сорбции скандия из растворов от переработки различных отходов производства фосфорсодержащими ионитами с последующей промывкой ионита, десорбцией скандия карбонатсодержащим раствором, осаждением из карбонатного элюата скандийсодержащих малорастворимых соединений путем введения фторида алюминия в количестве 50-100 г на 1 г скандия при 70-90°C и выдержкой образующейся суспензии в течение 1,5-3 часа.

К причинам, препятствующим достижению указанного ниже технического результата при использовании данного известного способа, относится большой расход реагентов для извлечения скандия из карбонатного элюата, неудовлетворительная избирательность извлечения скандия в осадок (что связано с соосаждением металлов примесей) и большой объем перерабатываемых растворов.

Из известных аналогов наиболее близким к заявленному изобретению по совокупности признаков и назначению является известный способ извлечения скандия из растворов переработки техногенного сырья - полиметаллических отходов производства (Цветная металлургия, 1994, N 8. С. 22-25; Цветные металлы, 1999, N 1. С. 60-65) - принят за прототип.

Способ, по прототипу, включает сорбцию скандия из растворов фосфорсодержащим ионитом, промывку фосфорсодержащего ионита раствором серной кислоты с концентрацией 100 г/дм³, десорбцию скандия раствором карбоната натрия с концентрацией 150 г/дм³, с получением десорбированного ионита, который направляют на повторную сорбцию скандия и раствора десорбции который доводят раствором кислоты до pH=1-2, что бы разрушить карбонатные комплексы скандия, с последующим осаждением из него концентрата скандия путем его обработки раствором гидроксида натрия или аммиака до pH=5-6 и выдержке при температуре 20-40°C в течении 1-2 часов.

К недостаткам способа следует отнести высокую емкость по торию используемого

фосфорсодержащего ионита при переработке скандийсодержащих растворов и в связи с этим низкую степень очистки скандия от тория, что делает дальнейший процесс получения оксида скандия малорентабельным.

В основу изобретения положена задача, по созданию высокоэффективного технологического процесса извлечения скандия из растворов, образующихся при переработке редкометаллических руд, содержащих скандий.

При этом техническим результатом заявляемого изобретения является получение более чистого концентрата скандия.

Заявляемый технический результат достигается тем, что способ извлечения скандия, согласно изобретению, включает сорбцию скандия на фосфорсодержащем ионите, промывку насыщенного фосфорсодержащего ионита, десорбцию скандия из насыщенного фосфорсодержащего ионита раствором карбоната натрия, с получением десорбированного ионита, который направляют на повторную сорбцию скандия и раствора десорбции который предварительно подкисляют с последующим осаждением концентрата скандия путем его обработки гидроксидом натрия или аммиаком, отличающийся тем, что перед промывкой проводят десорбцию тория раствором оксиэтилдифосфоновой кислоты (ОЭДФ) с концентрацией 50-100 г/дм³.

Введение предварительной операции десорбции тория раствором ОЭДФ, перед промывкой ионита, позволяет отделить скандий от тория.

Известно, что ОЭДФ является водорастворимой кислотой и способна образовывать прочные комплексные соединения с редкоземельными элементами, торием, железом. Различие в прочности комплексных соединений тория и скандия с функциональными группами фосфорсодержащего ионита и ОЭДФ будет определять эффективность их разделения при обработке фосфорсодержащего ионита ОЭДФ. Использование ОЭДФ с концентрацией менее 50 г/дм³ будет приводить к незначительной степени десорбции тория. Использование ОЭДФ с концентрацией более 100 г/дм³ будет приводить наряду с десорбцией тория к значительной десорбции скандия, т.е. к его потере.

Таким образом, проведение предварительной операции десорбции тория раствором ОЭДФ позволяет получать раствор десорбции с меньшим содержанием тория.

Осуществление заявляемого способа подтверждается следующим примером.

Пример 1. Навески фосфорсодержащего ионита в количестве 10 см³ каждая, помещали в пластиковые колонки диаметром 10 мм и высотой 100 мм и пропускали через них определенный объем технологического раствора, полученного после сернокислотной переработки ильменита. После завершения пропускания технологического раствора, через одну колонку пропускали раствор серной кислоты с концентрацией 100 г/дм³, а через другие колонки сначала пропускали раствор ОЭДФ различной концентрации, а затем раствор серной кислоты с концентрацией 100 г/дм³. Растворы анализировали на скандий, торий, железо, алюминий до и после пропускания через колонки. По разности концентраций и емкости ионитов анализировали степень отмывки.

Таблица 1- Степень отмывки фосфорсодержащего ионита от примесных элементов

Комбинация реагентов	Степень отмывки от сорбированного количества %	
	скандий	торий
H ₂ SO ₄	0,5	20
ОЭДФ 10 г/дм ³	1,5	25

ОЭДФ 50 г/дм ³	3	67
ОЭДФ 100 г/дм ³	7	74
ОЭДФ 150 г/дм ³	17	77

Из данных таблицы 1 видно, предварительная обработка фосфорсодержащего ионита ОЭДФ позволяет повысить степень отмывки тория с 20 до, в среднем, 70%. При этом потери скандия составляют, в среднем 5%.

(57) Формула изобретения

Способ получения концентрата скандия из скандийсодержащего раствора, включающий сорбцию скандия из скандийсодержащего раствора на фосфорсодержащем ионите, промывку насыщенного фосфорсодержащего ионита, десорбцию скандия из насыщенного фосфорсодержащего ионита раствором карбоната натрия с получением десорбированного ионита, который направляют на повторную сорбцию скандия и раствора десорбции, который предварительно подкисляют с последующим осаждением концентрата скандия путём его обработки гидроксидом натрия или аммиаком, отличающийся тем, что перед промывкой проводят десорбцию содержащегося в скандийсодержащем растворе тория раствором оксиэтилдифосфоновой кислоты с концентрацией 50-100 г/дм³.